

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2004年 2月 5日
Date of Application:

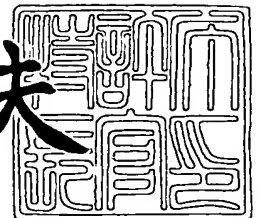
出願番号 特願2004-029431
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2004-029431]

出願人 コニカミノルタホールディングス株式会社
Applicant(s):

2004年 2月19日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3011402



【書類名】 特許願
【整理番号】 PH00405
【提出日】 平成16年 2月 5日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 B41J 2/01
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都日野市さくら町1番地 コニカミノルタエムジー株式会社
 内
 【氏名】 仲島 厚志
【特許出願人】
 【識別番号】 000001270
 【氏名又は名称】 コニカミノルタホールディングス株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100090033
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 荒船 博司
【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2003- 95470
 【出願日】 平成15年 3月31日
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 027188
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0312130

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

インクジェット方式の記録ヘッドにより、紫外線硬化型インクを記録媒体上に吐出して画像を形成し、次いで照射装置から紫外線を照射することにより、前記記録媒体上に着弾したインクを硬化、定着させる画像記録装置であって、

画像記録速度の異なる複数の記録モードを有し、前記記録モードに応じてインクの出射最大量を任意に変更可能であることを特徴とする画像記録装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の画像記録装置において、

前記記録モードにおいて、画像記録速度が速い記録モードのときにはインクの出射最大量を少なくし、画像記録速度が遅い記録モードのときにはインクの出射最大量を多くするように変更することを特徴とする画像記録装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の画像記録装置において、

インクジェット方式の記録ヘッドと紫外線を照射する照射装置とが同一のキャリッジに搭載されたシリアルプリント方式であることを特徴とする画像記録装置。

【請求項 4】

請求項 1 又は 2 に記載の画像記録装置において、

記録方式がラインプリント方式であることを特徴とする画像記録装置。

【請求項 5】

請求項 1 又は 2 に記載の画像記録装置において、

記録方式がフラットベッドプリント方式であることを特徴とする画像記録装置。

【請求項 6】

請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の画像記録装置において、

イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの 4 色のインクを吐出して画像を形成するように 4 以上の記録ヘッドを備え、

前記記録ヘッドから記録媒体上に隙間が生じないようにインクを吐出して画像を形成する場合に必要な単色又は複数色のインクの総出射量が 5 g/m^2 以上であり、

前記記録モードに応じて、前記インクの総出射量が 5 g/m^2 以上の任意の量に設定されると共に各色のインクの吐出割合が設定されることを特徴とする画像記録装置。

【請求項 7】

インクジェット方式の記録ヘッドにより、紫外線硬化型インクを記録媒体上に吐出して画像を形成し、次いで照射装置から紫外線を照射することにより、前記記録媒体上に着弾したインクを硬化、定着させる画像記録方法であって、

画像記録速度の異なる複数の記録モードを有し、前記記録モードに応じてインクの出射最大量を任意に変更可能であることを特徴とする画像記録方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】画像記録装置及び画像記録方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像記録装置及び画像記録方法に係り、特に紫外線が照射されることにより記録媒体上に画像を定着させる画像記録装置及び画像記録方法に関する。

【背景技術】

【0002】

特別なインク受像層を持たない記録媒体に対して画像を記録できる方式として、紫外線硬化型インクを用いるUVインクジェット記録方式が知られている。このUVインクジェット記録方式であると、記録媒体上に紫外線硬化型インクを吐出させた後に、紫外線を照射することにより、紫外線硬化型インクを硬化、定着させて、記録媒体上に画像を記録している（例えば特許文献1、2参照）。このように、特別な加工が施されていない記録媒体に対しても、紫外線硬化型インクを定着できるため、多種類の記録媒体に画像を記録することが可能である。UVインクジェット記録方式に適応できる記録媒体としては、例えば、印刷用紙、コピー紙、合成紙、各種プラスチックフィルム、金属類、木材、ガラス、布類など、紫外線硬化を阻害する化合物を含まない記録媒体が挙げられる。

【特許文献1】特開平6-200204号公報

【特許文献2】特開2000-504778号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ここで、インクジェット記録方式においては、画像記録速度の異なる複数の記録モードを持たせ、記録媒体の種類や目的の画質に応じて選択するようになっている。例えば、インクジェット方式の記録ヘッドと紫外線の照射装置を同一のキャリッジに搭載したシリアルプリント方式の画像記録装置のように、記録ヘッドと紫外線照射装置の関係が固定された配置である場合、このように記録モードを変更させると、露光条件が変更されてしまうことを意味する。具体的には、画像記録速度が上がるように記録モードを変更した場合、インク着弾から露光までのタイミング、露光時間、インクが重なる部分における下地インクの露光履歴などが変化し、画質の変動、インク硬化性の変動が起こる。

【0004】

これらの性能を記録モードに応じて安定化させるためには、照射装置と記録ヘッドの配置、光源照度、光源発光領域、照射時間を適宜変動させることが有効であるが、装置に特別な工夫が必要である。

また、インクジェット方式の記録ヘッドと光源を同一のキャリッジに搭載したシリアルプリント方式では、キャリッジサイズの小型化のため、できるだけ小サイズで軽量の光源を用いることが望ましい。小さな光源は出力に制限があるため、特に単位時間当たりのインク出射量の多い画像記録装置において、硬化不良となる場合があった。

【0005】

さらに、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（Bk）のプロセスカラー印刷でインク量の多い部分は、インク表面が十分に硬化しない状態になり、画像が滲んでしまう。また、表面の硬化不良が起きない状態に抑えることができて、内部硬化性の不良となり基材への密着性劣化、表面のインク収縮によるシワの発生という問題が発生していた。

【0006】

本発明の課題は、どのような記録速度に対しても、複雑な露光条件の変更無しに、良好なインク硬化性を得ることができる画像記録装置および画像記録方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

請求項 1 に記載の発明は、

インクジェット方式の記録ヘッドにより、紫外線硬化型インクを記録媒体上に吐出して画像を形成し、次いで照射装置から紫外線を照射することにより、前記記録媒体上に着弾したインクを硬化、定着させる画像記録装置であって、

画像記録速度の異なる複数の記録モードを有し、前記記録モードに応じてインクの出射最大量を任意に変更可能であることを特徴としている。

【0008】

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の画像記録装置において、

前記記録モードにおいて、画像記録速度が速い記録モードのときにはインクの出射最大量を少なくし、画像記録速度が遅い記録モードのときにはインクの出射最大量を多くするように変更することを特徴としている。

【0009】

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 又は 2 に記載の画像記録装置において、

インクジェット方式の記録ヘッドと紫外線を照射する照射装置とが同一のキャリッジに搭載されたシリアルプリント方式であることを特徴としている。

【0010】

請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 又は 2 に記載の画像記録装置において、

記録方式がラインプリント方式であることを特徴としている。

【0011】

請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 又は 2 に記載の画像記録装置において、

記録方式がフラットベッドプリント方式であることを特徴としている。

【0012】

請求項 6 に記載の発明は、請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の画像記録装置において

イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの 4 色のインクを吐出して画像を形成するように 4 以上の記録ヘッドを備え、

前記記録ヘッドから記録媒体上に隙間が生じないようにインクを吐出して画像を形成する場合に必要な単色又は複数色のインクの総出射量が 5 g/m^2 以上であり、

前記記録モードに応じて、前記インクの総出射量が 5 g/m^2 以上の任意の量に設定されると共に各色のインクの吐出割合が設定されることを特徴としている。

【0013】

請求項 7 に記載の発明は、

インクジェット方式の記録ヘッドにより、紫外線硬化型インクを記録媒体上に吐出して画像を形成し、次いで照射装置から紫外線を照射することにより、前記記録媒体上に着弾したインクを硬化、定着させる画像記録方法であって、

画像記録速度の異なる複数の記録モードを有し、前記記録モードに応じてインクの出射最大量を任意に変更可能であることを特徴としている。

【発明の効果】

【0014】

請求項 1 に記載の発明によれば、画像記録速度の異なる複数の記録モードに応じてインクの出射最大量を任意に変更可能であるため、画像記録速度が通常よりも速い記録モードにおいては、インクの総量を制限することで、画像記録速度を落とすことなく、少しの光照射量で十分なインク硬化性を得ることができる。これにより、高画質な画像を得られる画像記録装置とすることができる。

【0015】

請求項 2 に記載の発明によれば、記録モードにおいて、画像記録速度が速い記録モードのときにはインクの出射最大量を少なくし、画像記録速度が遅い記録モードのときにはインクの出射最大量を多くするように変更するため、より確実に請求項 1 に記載の発明の作用、効果を実現することができる。

【0016】

請求項3に記載したように、画像記録装置が、記録ヘッドと紫外線照射装置とが同一のキャリッジに搭載されたシリアルプリント方式のように照射装置が小さくならざるを得ない場合にも、画像記録速度の異なる複数の記録モードに応じてインクの出射最大量を任意に変更可能であるため、画像記録速度が通常よりも速い記録モードにおいては、インクの総量を制限することで、画像記録速度を落とすことなく、少しの光照射量で十分なインク硬化性を得ることができる。

【0017】

請求項4に記載したように、画像記録装置が、ラインプリント方式である場合にも、画像記録速度の異なる複数の記録モードに応じてインクの出射最大量を任意に変更可能であるため、画像記録速度が通常よりも速い記録モードにおいては、インクの総量を制限することで、画像記録速度を落とすことなく、少しの光照射量で十分なインク硬化性を得ることができる。

【0018】

請求項5に記載したように、画像記録装置が、記録ヘッドと紫外線照射装置とが同一のキャリッジに搭載されたフラットベッドプリント方式のように照射装置が小さくならざるを得ない場合にも、画像記録速度の異なる複数の記録モードに応じてインクの出射最大量を任意に変更可能であるため、画像記録速度が通常よりも速い記録モードにおいては、インクの総量を制限することで、画像記録速度を落とすことなく、少しの光照射量で十分なインク硬化性を得ることができる。

【0019】

請求項6に記載したように、記録モードに応じて、インクの総出射量が 5 g/m^2 以上の任意の量に設定されると共に各色のインクの吐出割合が任意に設定される場合、例えば、画像記録速度が速い記録モードのときは、画像記録速度が遅い記録モードのときに比べてインクの総出射量を少なくし、インクの吐出割合も変化させることで、少しの光照射量で十分なインク硬化性を得られるようにすることができる。これにより、高速記録においても、インク滲み、基材密着性、シワ等を改善することが可能となる。

【0020】

請求項7に記載の発明によれば、請求項1に記載の発明と同等の作用、効果を奏することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下、本発明の実施形態を、図1～図7を参照して説明する。

図1は画像記録装置1の要部構成を表す正面図であり、画像記録装置1は、記録媒体Pの搬送方向に対して直交する方向に記録ヘッド2を走査させながら、紫外線硬化型インクにより画像を形成するシリアルプリント方式のインクジェット記録装置である。この画像記録装置1には、図1に示すように、記録媒体Pを下方から支持するプラテン3が設けられており、このプラテンにより支持された記録媒体Pは、図示しない搬送装置によって搬送されるようになっている。

【0022】

記録媒体Pとしては、非吸収性記録媒体あるいは吸収性記録媒体のいずれかを用いることが可能である。ここで、非吸収性とは、インク組成物（単にインクという。）を吸収しないということであるが、本発明においては、ブリストウ法におけるインクの転移量が、 0.1 ml/mm^2 未満である場合、実質的に 0 ml/mm^2 であるような記録媒体を非吸収性記録媒体とし、それ以外の記録媒体を吸収性記録媒体とする。

【0023】

非吸収性記録媒体としては、例えば、通常のコート紙、コート紙などの他、いわゆる軟包装に用いられる各種非吸収性のプラスチック及びそのフィルムを用いることができる。各種プラスチックフィルムとしては、例えば、PETフィルム、OPSフィルム、OPPフィルム、ONYフィルム、PEフィルム、TACフィルムが挙げられる。その他のプラスチックとしては、例えば、ポリカーボネート、アクリル樹脂、ABS樹脂、ポリアセ

タール、PVA、ゴム類などが挙げられる。そして、これら非吸収性記録媒体として好ましいものは、表面エネルギーが $35\text{ mN/m} \sim 60\text{ mN/m}$ の範囲に収まるものであるが、さらに好ましいものは、 $40\text{ mN/m} \sim 60\text{ mN/m}$ の範囲に収まるものである。

吸収性記録媒体としては、例えば普通紙（コピー用紙）、上質紙などが挙げられる。

【0024】

また、プラテン3の上方には、記録媒体Pの搬送方向に対して直交する方向（走査方向A）に延在する一対のガイドレール（図示省略）が設けられている。このガイドレールには、キャリッジ5が走査方向Aに往復自在に支持されている。

【0025】

キャリッジ5には、各色毎のインク（Y：イエロー、M：マゼンタ、C：シアン、K：ブラック）を吐出する複数のシリアルプリント方式の記録ヘッド2が、プラテン3により支持された記録媒体Pと吐出面21とが対向するように搭載されている。この記録ヘッド2の内部には、インクを加熱し温度調節するインク用ヒータ22（図2参照）が設けられている。また、記録ヘッド2の吐出面21には、インクを吐出する複数のノズルが、記録媒体Pの搬送方向に沿って直線状に配列されており、このノズルから吐出されるインク滴量は $4 \sim 80\text{ p l}$ に設定されている。1画素あたりに撃ち込むインク液滴量を制御することで、記録媒体に着弾、硬化した際の総インク膜厚を任意に調整可能である。好ましい態様としては1色当たりのインク膜厚最大値を $4 \sim 20\text{ }\mu$ に収めることで、インクの総膜厚を $8 \sim 60\text{ }\mu$ 以内に収めることができ、記録媒体P全体の質感が変化することを抑制できる。ここで、総インク膜厚とは、記録媒体Pに吐出されたインクの膜厚の最大値を意味し、単色でも、それ以外の2色重ね（2次色）、3色重ね、4色重ね（白インクベース）のインクジェット記録方式で記録を行った場合でも総インク膜厚の意味するところは同様である。

【0026】

また、この画像記録装置1は、画像記録速度の異なる複数の記録モードを有しており、前記記録モードに応じてインクの出射最大量を任意に変更可能となっている。この実施の形態では、前記記録ヘッド2が、制御装置からの信号により複数の液滴サイズを射出可能となっている。

さらに、記録ヘッドから記録媒体上に隙間が生じないようにインクを吐出して画像を形成する、いわゆるベタ画像を形成する場合に必要な単色又は複数色のインクの総出射量が 5 g/m^2 以上、特にこの実施の形態では、ベタインク量が、 720 dpi の場合 5.9 g/m^2 以上、 360 dpi の場合は 5.6 g/m^2 以上付与されるよう設定されている。そして、前記記録モードに応じて、前記インクの総出射量が 5 g/m^2 以上の任意の量に設定されると共に各色のインクの吐出割合が設定されるようになっている。

【0027】

また、キャリッジ5における記録ヘッド2の両側方には、記録媒体Pに着弾したインクを硬化させるための照射装置6が遮光材7を介して設けられている。照射装置6には、記録媒体Pに対して光を照射する光源61が配置されている。つまり、キャリッジ5が往動及び復動のいずれの走査動作においても、記録ヘッド2の走査方向Aの下流側に光源61が位置するようになっているため、往動及び復動のいずれかの一度の走査で、記録ヘッド2から記録媒体Pにインクが吐出されたとしても、着弾直後のインクに光を照射して硬化させることができるようになっている。なお、全てのインクを着弾させた後、二次露光によって反応を促進するように、照射装置をもう1つ設ける場合もある。

【0028】

ここで、光源61としては、紫外線、電子線、X線、可視光、赤外光などを照射する様々な光源を用いることが可能であるが、硬化性、コスト等を考慮すると紫外線を照射する光源が好ましい。そして、紫外線を照射する光源としては、例えば、蛍光灯、水銀ランプ、メタルハイドランプ、LED等が挙げられる。また、照射装置6は、光源からの照射強度（mW）を変更できる形状とするのが好ましい。

【0029】

次に、図2を参照して画像記録装置1における主制御装置について説明する。図2は画像記録装置1の主制御装置を表すブロック図である。

【0030】

画像記録装置1には、図2に示すように、各駆動部を制御する制御装置10が設けられている。制御装置10には、画像形成時における指示が入力される入力部11、搬送装置の駆動源12、キャリッジ5のキャリッジ駆動源51、インク用ヒータ22、記憶部13、記録ヘッド2、光源61が電氣的に接続されている。なお、制御装置10には、これら以外にも画像記録装置1の各駆動部などが接続されている。

【0031】

そして、制御装置10は、入力部11からの指示に基づいて、記憶部13中に書き込まれている制御プログラムや制御データに従い各種機器を制御するようになっている。

【0032】

記憶部13には、画像形成の動作に必要なプログラムを記憶するとともに、画像記録装置1における記録モードの種類毎の画像記録条件が記憶されている。

記録モードにおける画像記録条件とは、画像記録速度が異なっていたとしても、硬化後のインクのドット径や形状が一定となるように、各記録ヘッド2のインク制限量や温度等の各種パラメータを設定したものである。

【0033】

インク制限量とは、各色に対する入力信号の総和を基にして、全ての記録ヘッド2から1画素当たり吐出されるインク吐出量の制限値のことである。例えば画像記録速度が速い場合と、画像記録速度が遅い場合とであったら、紫外線の照射時間等を踏まえると、画像記録速度が速い場合の方が、画像記録速度が遅い場合よりも、インク制限量を押さえないといけない。

【0034】

吐出時におけるインクの温度は、安定してインクを吐出するために、少なくとも35℃～100℃の範囲に収められていることが好ましい。また、インク温度の制御幅としては、設定温度±5℃、好ましくは設定温±2℃、さらに好ましくは設定温度±1℃である。

【0035】

なお、インクが記録媒体Pに着弾してから紫外線を照射するまでの照射開始時間は、非吸収性記録媒体よりも吸収性記録媒体の方が長時間に設定されていることが好ましい。具体的には、非吸収性記録媒体の場合には、インク着弾後0.001秒～0.6秒の範囲に収められていることが好ましく、吸収性記録媒体の場合には、0.01秒～2秒の範囲に収められていることが好ましい。

【0036】

なお、記録条件は、テストパッチを出力、評価することにより、各記録媒体毎に最適なパラメータが求められ、その各パラメータが記憶部13に記憶されている。そして、照射開始時間は、上記の範囲内に紫外線が照射されるように、キャリッジ5の走査速度が、非吸収性記録媒体及び吸収性記録媒体の両者に対して最適な値が設定され記憶されている。

【0037】

次に、本実施形態で用いられる紫外線硬化性インクについて説明する。紫外線硬化性インクとしては、少なくとも重合性モノマー、光開始剤等を含むものが好ましい。

【0038】

重合性モノマーとしては、ラジカル重合性モノマー、カチオン重合性モノマー等が好ましい。ラジカル重合性モノマーとしては、例えば、イソアミルアクリレート、ステアリルアクリレート、ラウリルアクリレート、オクチルアクリレート、デシルアクリレート、イソミルスチルアクリレート、イソステアリルアクリレート、2-エチルヘキシルジグリコールアクリレート、2-ヒドロキシブチルアクリレート、2-アクリロイロキシエチルヘキサヒドロフタル酸、ブトキシエチルアクリレート、エトキシジエチレングリコールアクリレート、メトキシジエチレングリコールアクリレート、メトキシポリエチレングリコールアクリレート、メトキシポリピレングリコールアクリレート、フエノキシエチルア

リレート、テトラヒドロフルフリルアクリレート、イソボルニルアクリレート、2-ヒドロキシエチルアクリレート、2-ヒドロキシプロピルアクリレート、2-ヒドロキシエチルアクリレート、2-ヒドロキシプロピルアクリレート、2-ヒドロキシ-3-フェノキシプロピルアクリレート、2-アクリロイロキシエチルコハク酸、2-アクリロイロキシエチルフタル酸、2-アクリロイロキシエチル-2-ヒドロキシエチル-フタル酸、ラクトン変性可とう性アクリレート、t-ブチルシクロヘキシルアクリレート等の単官能モノマー、トリエチレングリコールジアクリレート、テトラエチレングリコールジアクリレート、ポリエチレングリコールジアクリレート、トリプロピレングリコールジアクリレート、ポリプロピレングリコールジアクリレート、1, 4-ブタンジオールアクリレート、1, 6-ヘキサジオールジアクリレート、1, 9-ノナンジオールジアクリレート、ネオペンチルグリコールジアクリレート、ジメチロールトリシクロデカンジアクリレート、ビスフェノールAのEO付加物ジアクリレート、ビスフェノールAのPO付加物ジアクリレート、ヒドロキシビバリン酸ネオペンチルグリコールジアクリレート、ポリテトラメチレングリコールジアクリレート等の二官能モノマー、トリメチロールプロパントリアクリレート、EO変性トリメチロールプロパントリアクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート、ジトリメチロールプロパンテトラアクリレート、グリセリンプロポキシトリアクリレート、カウプロラクトン変性トリメチロールプロパンアクリレート、ペンタエリスリトールエトキシテトラアクリレート、カプロラクタム変性ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート等の三官能以上の多官能モノマーなど、各種(メタ)アクリレートモノマーが使用できる。

【0039】

そして、ラジカル重合性モノマーとしては、単官能、二官能、三官能以上の多官能モノマーを併用することが好ましい。単官能モノマーは硬化地の収縮率を下げる効果が大きく、また低粘度でインクジェット記録時の吐出安定性が得られやすい。二官能モノマーは適度な感度と様々な記録媒体Pへの接着性に優れる。三官能以上の多官能モノマーは、感度及び硬化後の膜強度が得られる。これら単官能、二官能、三官能以上の多官能モノマーを併用することで、硬化収縮によるカールや波うちの防止、記録媒体Pへの接着性・追従性、好感度化が達成される。特に、画像記録後における記録媒体P自体を収縮させるシュリンクフィルムの場合に非常に有効である。

【0040】

単官能モノマーはインク組成物全体の5~40質量%、二官能モノマーは5~40質量%、三官能以上の多官能モノマーは5~30%質量%含有させることが好ましい。併用する重合性モノマーは、その溶解性パラメータ(SP値)の最大値と最小値の差が、1以上である組み合わせが、様々な記録媒体Pへの接着性、硬化収縮起因のカールを防止する点で好ましく、さらに好ましくは1.5以上である組み合わせである。

【0041】

なお、感作性、皮膚刺激性、眼刺激性、変異原性、毒性などの観点から、上記モノマーのなかでも、特にイソアミルアクリレート、ステアリルアクリレート、ラウリルアクリレート、オクチルアクリレート、デシルアクリレート、イソミルスチルアクリレート、イソステアリルアクリレート、エトキシジエチレングリコールアクリレート、メトキシポリエチレングリコールアクリレート、メトキシプロピレングリコールアクリレート、イソボルニルアクリレート、ラクトン変性可とう性アクリレート、テトラエチレングリコールジアクリレート、ポリエチレングリコールジアクリレート、ポリプロピレングリコールジアクリレート、EO変性トリメチロールプロパントリアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート、ジトリメチロールプロパンテトラアクリレート、グリセリンプロポキシトリアクリレート、カウプロラクトン変性トリメチロールプロパントリアクリレート、ペンタエリスリトールエトキシテトラアクリレート、カプロラクタム変性ジペンタエリスリトールヘキサアクリレートが好ましい。

【0042】

さらにこの中でも、ステアリルアクリレート、ラウリルアクリレート、イソステアリル

アクリレート、エトキシジエチレングリコールアクリレート、イソボルニルアクリレート、テトラエチレングリコールジアクリレート、EO変性トリメチロールプロパントリアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート、ジトリメチロールプロパントリアクリレート、グリセリンプロポキシトリアクリレート、カウプロラクトン変性トリメチロールプロパントリアクリレート、カプロラクタム変性ジペンタエリスリトールヘキサアクリレートが特に好ましい。

【0043】

カチオン重合性モノマーとしては、各種公知のカチオン重合性のモノマーを併用できる。例えば、特開平6-9714号公報、特開2001-31892号公報、特開2001-40068号公報、特開2001-55507号公報、特開2001-310938号公報、特開2001-310937号公報、特開2001-220526号公報に例示されているエポキシ化合物、ビニルエーテル化合物などが挙げられる。

【0044】

エポキシド化合物としては、芳香族エポキシド、脂環式エポキシド、脂肪族エポキシド等が好ましい。芳香族エポキシドの好ましいものとしては、少なくとも1個の芳香族核を有する多価フェノール或いはそのアルキレンオキサイド付加体とエピクロルヒドリンとの反応によって製造されるジ或いはポリグリシジルエーテルであり、例えば、ビスフェノールA或いはそのアルキレンオキサイド付加体のジ又はポリグリシジルエーテル、水素添加ビスフェノールA或いはそのアルキレンオキサイド付加体のジ又はポリグリシジルエーテル並びにノボラック型エポキシ樹脂等が挙げられる。ここでアルキレンオキサイドとしてはエチレンノキサイド及びプロピレンオキサイド等が挙げられる。

【0045】

脂環式エポキシドの好ましいものとしては、少なくとも1個のシクロヘキセン又はシクロペンテン環等のシクロアルカン環を有する化合物を、過酸化水素、過酸等の適当な酸化剤でエポキシ化することによって得られる。シクロヘキサンオキサイド又はシクロペンテンオキサイド含有物が好ましい。

【0046】

脂肪族エポキシドの好ましいものとしては、脂肪族多価アルコール或いはそのアルキレンオキサイド付加体のジ又はポリグリシジルエーテル等があり、その代表例としては、エチレングリコールのジグリシジルエーテル、プロピレングリコールのジグリシジルエーテル又は1, 6-ヘキサンジオールのジグリシジルエーテル等のアルキレングリコールのジグリシジルエーテル、グリセリン或いはそのアルキレンオキサイド付加体のジ又はトリグリシジルエーテル等の多価アルコールのポリグリシジルエーテル、ポリエチレングリコール或いはそのアルキレンオキサイド付加体のジグリシジルエーテル、ポリプロピレングリコール或いはそのアルキレンオキサイド付加体のジグリシジルエーテル等が挙げられる。ここで、アルキレンオキサイドとしてはエチレンノキサイド及びプロピレンオキサイド等が挙げられる。

【0047】

これらのエポキシドのうち、速硬化性を考慮すると、芳香族エポキシド及び脂環式エポキシドが好ましく、特に脂環式エポキシドが好ましい。本発明においては、上記エポキシドの1種を単独で使用してもよいが、2種以上を適宜組み合わせ使用してもよい。

【0048】

ビニルエーテル化合物としては、例えばエチレングリコールジビニルエーテル、ジエチレングリコールジビニルエーテル、トリエチレングリコールジビニルエーテル、プロピレングリコールジビニルエーテル、ジプロピレングリコールジビニルエーテル、ブタンジオールジビニルエーテル、ヘキサンジオールジビニルエーテル、シクロヘキサンジメタノールジビニルエーテル、トリメチロールプロパントリビニルエーテル等のジ又はトリビニルエーテル化合物、エチルビニルエーテル、n-ブチルビニルエーテル、イソブチルビニルエーテル、オクタデシルビニルエーテル、シクロヘキシルビニルエーテル、ヒドロキシブチルビニルエーテル、2-エチルヘキシルビニルエーテル、シクロヘキサンジメタノール

モノビニルエーテル、*n*-プロピルビニルエーテル、イソプロピルビニルエーテル、イソプロペニルエーテル-*O*-プロピレンカーボネート、トデシルビニルエーテル、ジエチレングリコールモノビニルエーテル、オクタデシルビニルエーテル等のモノビニルエーテル化合物等が挙げられる。

【0049】

これらビニルエーテル化合物のうち、硬化性、密着性、表面硬度を考慮すると、ジ又はトリビニルエーテル化合物が好ましく、特にジビニルエーテル化合物が好ましい。本発明では、上記ビニルエーテル化合物の1種を単独で使用してもよいが、2種以上を適宜組み合わせ使用してもよい。

【0050】

本発明に用いられる紫外線硬化型インクとしては、上記モノマーの中でも、酸素重合阻害のないカチオン重合性モノマーが好ましく、さらにはオキセタン環を有する化合物を用いることが硬化性の点でも好ましい。特に、オキセタン環60～95質量%、オキシラン基を有する化合物5～40質量%、ビニルエーテル化合物0～40質量%を含む併用系が硬化性・吐出安定性の点で好ましい。

【0051】

オキセタン化合物は、オキセタン環を有する化合物のことであり、特開2001-220526号公報、特開2001-310937号公報に紹介されているような公知のあらゆるオキセタン化合物を使用できる。

【0052】

オキセタン環を5個以上有する化合物を使用すると、組成物の粘性が高くなるため、取扱いが困難になったり、又組成物のガラス転移温度が高くなるため、得られる硬化物の粘着性が十分でなくなってしまうという問題が生じる。よって、本発明で使用するオキセタン環を有する化合物は、オキセタン環を1～4個有する化合物が好ましい。

【0053】

1個のオキセタン環を有する化合物としては、下記一般式(1)で示される化合物等が挙げられる。

【0054】

【化1】



【0055】

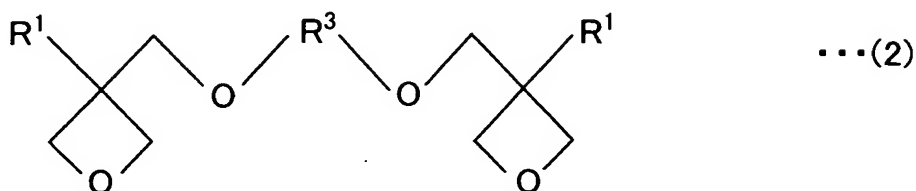
式(1)において、R1は、水素原子、メチル基、エチル基、プロピル基或いはブチル基等の炭素数1～6個のアルキル基、炭素数1～6個のフルオロアルキル基、アリル基、アリール基、フリル基又はチエニル基である。R2は、メチル基、エチル基、プロピル基或いはブチル基等の炭素数1～6個のアルキル基、1-プロペニル基、2-プロペニル基、2-メチル-1-プロペニル基、2-メチル-2-プロペニル基、1-ブテニル基、2-ブテニル基或いは3-ブテニル基等の炭素数2～6個のアルケニル基、フェニル基、ベンジル基、フルオロベンジル基、メトキシベンジル基或いはフェノキシエチル基等の芳香環を有する基、エチルカルボニル基、プロピルカルボニル基或いはブチルカルボニル基等の炭素数2～6個のアルキルカルボニル基、エトキシカルボニル基、プロポキシカルボニル基或いはブトキシカルボニル基等の炭素数2～6個のアルコキシカルボニル基、又はエチルカルバモイル基、プロピルカルバモイル基、ブチルカルバモイル基或いはペンチルカルバモイル基等の炭素数2～6個のN-アルキルカルバモイル基等である。本発明で使用するオキセタン化合物としては、1個のオキセタン環を有する化合物を使用することが、得られる組成物が粘着性に優れ、低粘性で作業性に優れるため、特に好ましい。

【0056】

次に、2個のオキセタン環を有する化合物としては、下記一般式(2)で示される化合物等が挙げられる。

【0057】

【化2】



【0058】

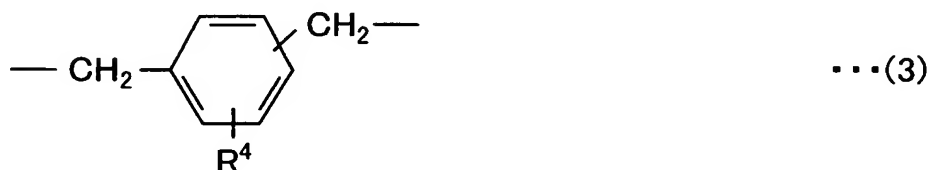
式(2)において、R1は、前記一般式(1)におけるものと同様の基である。R3は、例えば、エチレン基、プロピレン基或いはブチレン基等の線状或いは分枝状アルキレン基、ポリ(エチレンオキシ)基或いはポリ(プロピレンオキシ)基等の線状或いは分枝状ポリ(アルキレンオキシ)基、プロペニレン基、メチルプロペニレン基或いはブテニレン基等の線状或いは分枝状不飽和炭化水素基、カルボニル基、カルボニル基を含むアルキレン基、カルボキシル基を含むアルキレン基、又はカルバモイル基を含むアルキレン基等である。

【0059】

又、R3は、下記式(3)、(4)及び(5)で示される基から選択される多価基でもある。

【0060】

【化3】

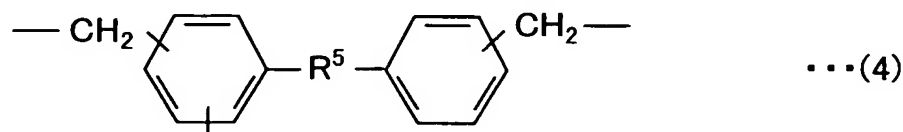


【0061】

式(3)において、R4は、水素原子、メチル基、エチル基、プロピル基或いはブチル基等の炭素数1~4個のアルキル基、メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基或いはブトキシ基等の炭素数1~4個のアルコキシ基、塩素原子或いは臭素原子等のハロゲン原子、ニトロ基、シアノ基、メルカプト基、低級アルコシカルボキシル基、カルボキシル基、又はカルバモイル基である。

【0062】

【化4】

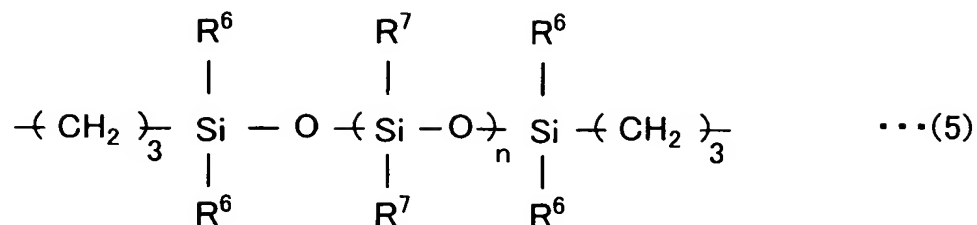


【0063】

式(4)において、R5は、酸素原子、硫黄原子、メチレン基、NH、SO、SO2、C(CF3)2又はC(CH3)2である。

【0064】

【化5】



【0065】

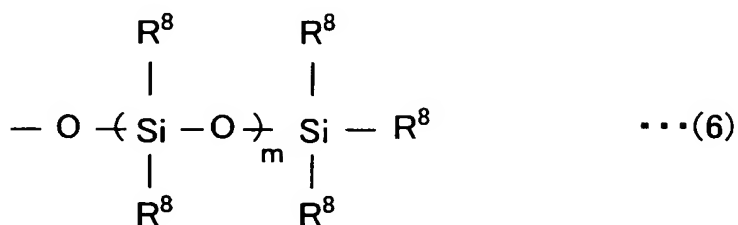
式(5)において、R⁶は、メチル基、エチル基、プロピル基或いはブチル基等の炭素数1～4個のアルキル基、又はアリール基である。nは、0～2000の整数である。R⁷はメチル基、エチル基、プロピル基或いはブチル基等の炭素数1～4個のアルキル基、又はアリール基である。

【0066】

R⁷は、下記式(6)で示される基から選択される基でもある。

【0067】

【化6】



【0068】

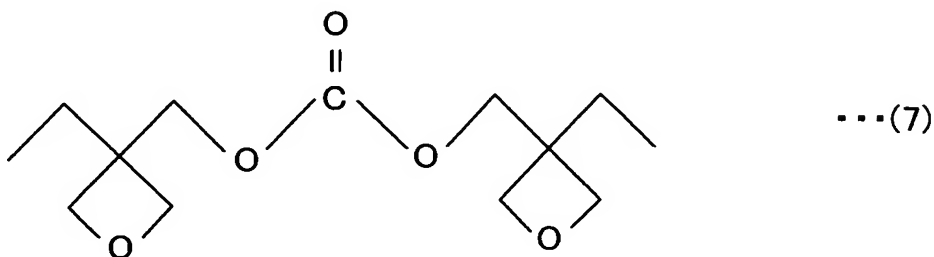
式(6)において、R⁸は、メチル基、エチル基、プロピル基及びブチル基等の炭素数1～4個のアルキル基、又はアリール基である。mは、0～100の整数である。

【0069】

2個のオキセタン環を有する化合物の具体例としては、下記式(7)及び(8)で示される化合物等が挙げられる。

【0070】

【化7】

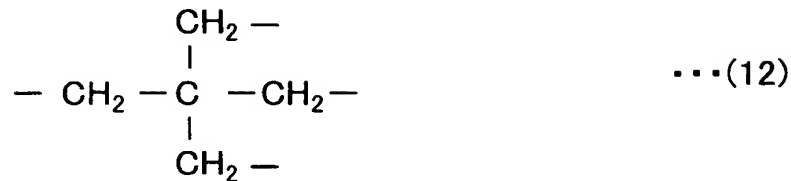


【0071】

式(7)で示される化合物は、式(2)において、R¹がエチル基、R³がカルボキシル基である化合物である。

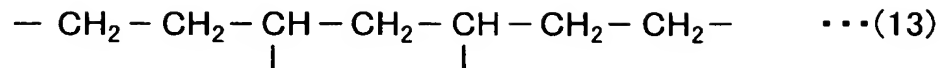
【0072】

【化 1 2】



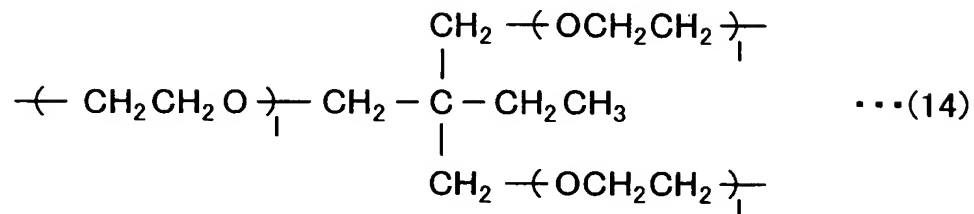
【0082】

【化 1 3】



【0083】

【化 1 4】

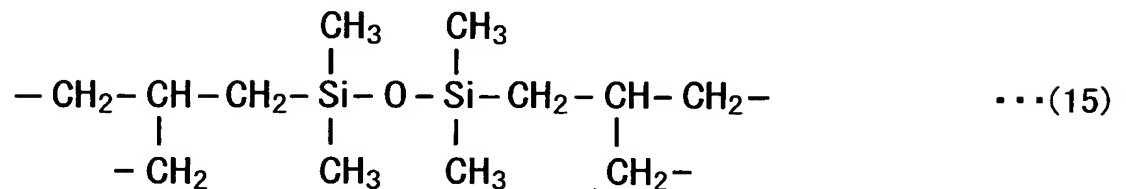


【0084】

式 (14) において、1 は 1 ~ 10 の整数である。

【0085】

【化 1 5】

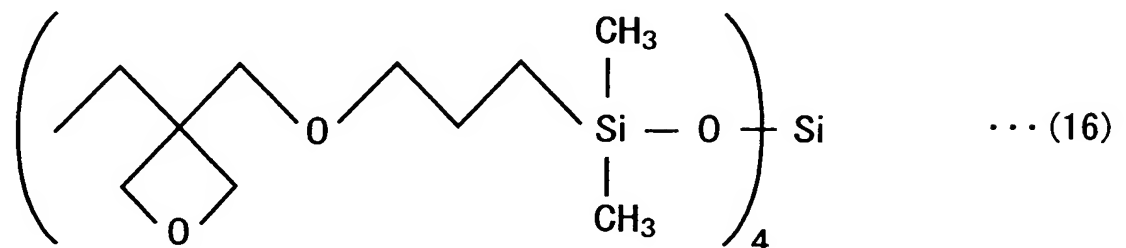


【0086】

3 ~ 4 個のオキセタン環を有する化合物の具体例としては、下記式 (16) で示される化合物等が挙げられる。

【0087】

【化 1 6】

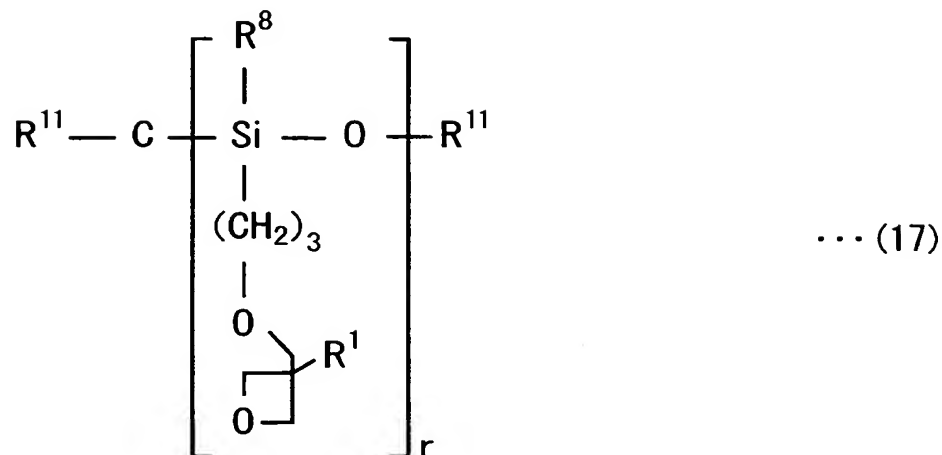


【0088】

さらに、上記した以外の 1 ~ 4 個のオキセタン環を有する化合物の例としては、下記式 (17) で示される化合物がある。

【0089】

【化 17】



【0090】

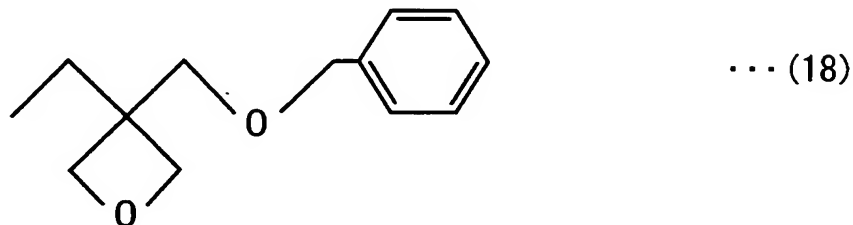
式(17)において、R¹は式(1)におけるものと同様の基であり、R⁸は式(6)におけるものと同様の基である。R¹¹はメチル基、エチル基、プロピル基又はブチル基等の炭素数1～4のアルキル基又はトリアルキルシリル基であり、rは1～4である。

【0091】

本発明で使用するオキセタン化合物の好ましい具体例としては、以下に示す化合物がある。

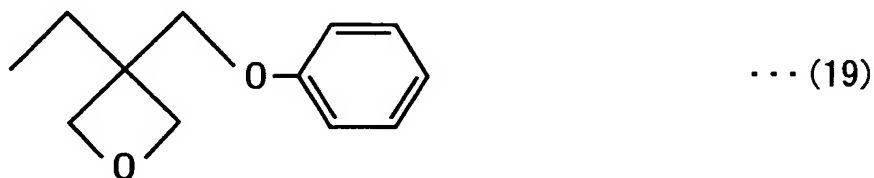
【0092】

【化 18】



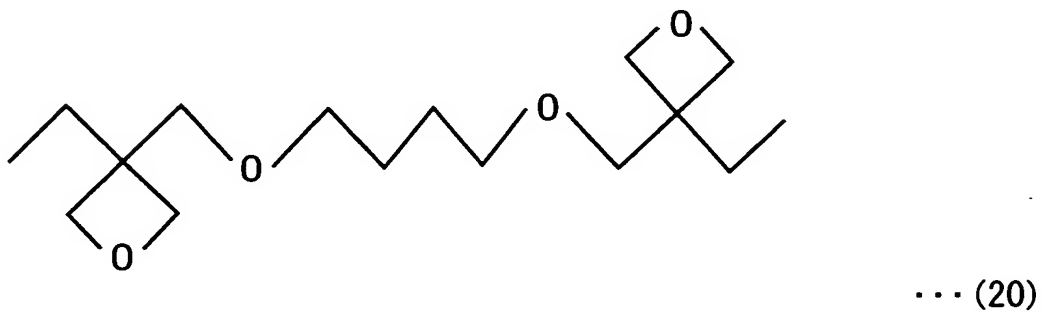
【0093】

【化 19】



【0094】

【化 20】



【0095】

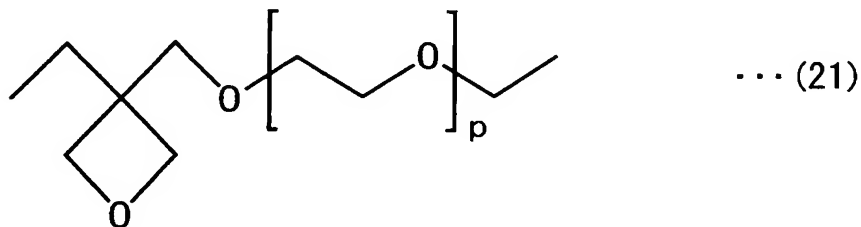
上記オキセタン環を有する化合物の製造方法は特に限定されず、従来知られた方法に従えばよい。上記製造方法は、例えばパティソン (D.B.Pattison, J. AmChem. Soc., 3455, 79 (1957)) が開示している、ジオールからのオキセタン環合成法等がある。又、これら以外にも、分子量 1000～5000 程度の高分子量を有する、1～4 個のオキセタン環を有する化合物も挙げられる。

【0096】

これらの例として、例えば以下の化合物が挙げられる。

【0097】

【化 21】

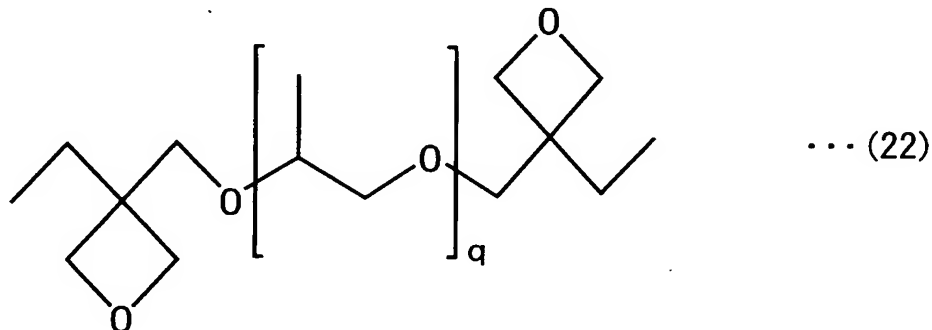


【0098】

ここで、p は 20～200 である。

【0099】

【化 22】

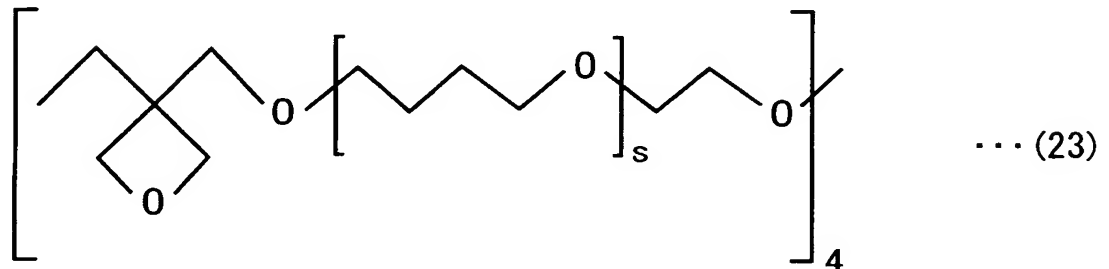


【0100】

ここで、q は 15～100 である。

【0101】

【化 23】



【0102】

ここで、s は 20～200 である。

【0103】

光ラジカル開始剤としては、アリールアルキルケトン、オキシムケトン、チオ安息香酸 S-フェニル、チタノセン、芳香族ケトン、チオキサントン、ベンジルとキノン誘導体、ケトマリン類などの従来公知の開始剤が使用できる。開始剤については、「UV・EB 硬化技術の応用と市場」(シーエムシー出版、田畑米穂監修/ラドテック研究会編集)に詳細が載っている。中でも、アシルホスフィンオキシドやアシルホスフォナードは、感度

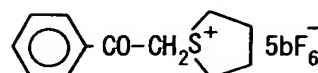
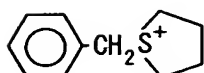
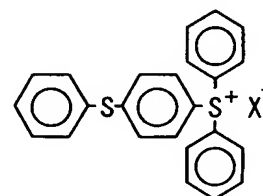
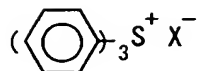
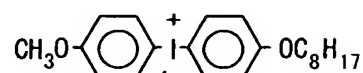
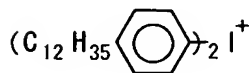
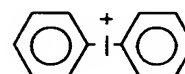
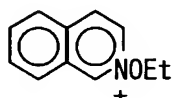
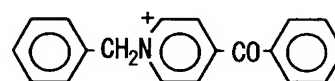
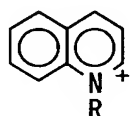
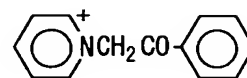
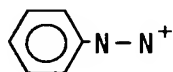
が高く、開始剤の光開裂により吸収が減少するため、インクジェット方式のように1色当たり5～12 μm の厚みを持つインク画像での内部効果に特に有効である。具体的には、ビス(2, 4, 6-トリメチルベンゾイル)-フェニルフォスフィンオキサイド、ビス(2, 6-ジメトキシベンゾイル)-2, 4, 4-トリメチル-ペンチルフォスフィンオキサイドなどが好ましい。

【0104】

光カチオン開始剤としては、例えば、化学増増型フォトレジストや光カチオン重合に利用される化合物が用いられる(有機エレクトロニクス材料研究会編・「イメージング用有機材料」・ぶんしん出版(1993年)・187～192ページ参照、技術情報協会・「光硬化技術」・2001年に紹介されている光酸発生剤)。本発明な好適な化合物の例を以下に挙げる。第1に、ジアゾニウム、アンモニウム、ヨードニウム、スルホニウムなどの芳香族オニウム化合物の $\text{B}(\text{C}_6\text{F}_5)_4^-$ 、 AsF_6^- 、 SbF_6^- 、 CF_3SO_3^- 塩を挙げることができる。対アニオンとしてボレート化合物をもつものが酸発生能力が高く好ましい。オニウム化合物の具体的な例を以下に示す。

【0105】

【化24】

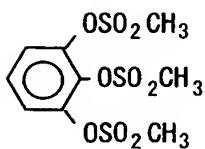
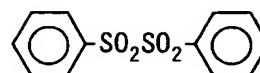
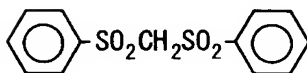
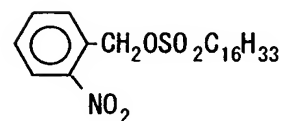
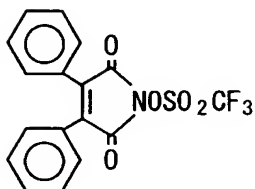
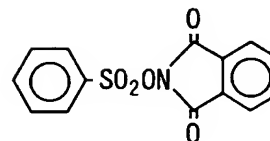
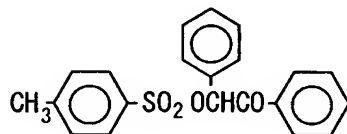
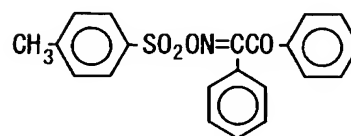
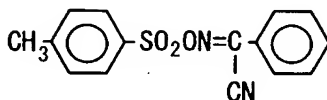
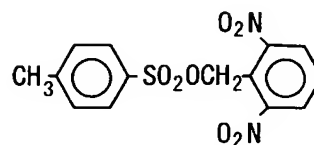
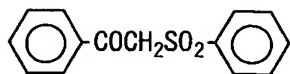


【0106】

第2にスルホン酸を発生するスルホン化物を挙げることができる。具体的な化合物を以下に例示する。

【0107】

【化25】

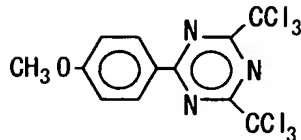
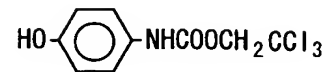
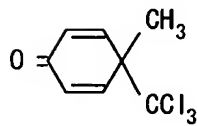
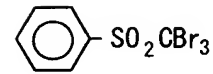
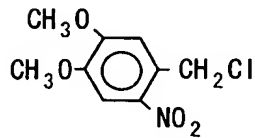
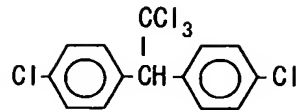


【0108】

第3にハロゲン化水素を光発生するハロゲン化物も用いることができる。以下に具体的な化合物を例示する。

【0109】

【化 26】

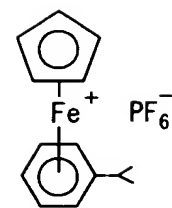
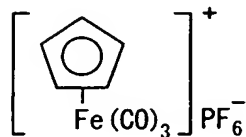


【0110】

第4に、鉄アレン錯体を挙げることができる。

【0111】

【化 27】



【0112】

また、前述のモノマー同様、安全性を考慮した選択では、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、2-メチル-1-[4-(メチルチオ)フェニル]-2-モリフォリノプロパン-1-オン、ビス(2,6-ジメトキシベンゾイル)-2,4,4-トリメチルペンチルフォスフィンオキサイド、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フィニルプロパン-1-オン(ダロキュア(R)1173)が好適に用いられる。好ましい添加量は、インク組成物全体の1~6質量%、さらに好ましくは2~5質量%である。本発明では、インク膜の記録媒体Pへの接着性・追従性を上げる観点から、波長又は強度を変えて2段階に照射を分けることが好ましく、開始剤についても吸光波長の異なる2種以上を併用することが特に好ましい。

【0113】

この他、重合性オリゴマー類も、重合性モノマーと同様に配合可能である。重合性オリゴマーとしては、例えばエポキシドアクリレート、ポリエステルアクリレート、直鎖ア

リルオリゴマー等が挙げられる。

【0114】

本発明に適用されるインクは、特開平8-248561号、特開平9-034106号等の文献で既に公知となっている酸増殖剤を含有することが好ましい。ここで、酸増殖剤とは、活性光線の照射で発生した酸により新たに酸を発生する物質である。酸増殖剤を用いることで、インクを吐出口15から吐出する時の安定性を向上させることができる。

【0115】

また、本発明に適用されるインクには、吐出安定性を向上させる目的で、熱塩基発生剤を添加する。熱塩基発生剤の添加は、特に吐出量の多い白インクを吐出する場合に有効である。また、インクジェット方式による画像形成では、他の画像形成方法に較べて形成した画像のインク膜厚が厚くなる傾向があり、インク硬化時に起こるインク収縮によって記録媒体Pのカールやしわが発生し易いという問題点があるが、インクに熱塩基発生剤を添加することでこのカールやしわを著しく低減させることができる。

【0116】

従来、軟包装印刷やラベル印刷分野においては、記録媒体Pに発生するしわや吐出安定性の観点から、活性光線硬化型インクジェット方式による画像形成が実用化されるまでには至っていなかったが、本発明の構成とすることにより、それらの分野でも十分効果を発揮するものである。

【0117】

熱塩基発生剤としては、例えば、加熱により脱炭酸して分解する反応性を有する有機酸と塩基の塩や、分子内求核置換反応、ロッセン転位、ベックマン転位といった反応により分解してアミン類を放出する化合物等、加熱により何らかの反応を起こして塩基を放出するものが好ましく用いられる。

【0118】

具体的には、英国特許第998, 949号記載のトリクロロ酢酸の塩、米国特許第4, 060, 420号に記載のアルファースルホニル酢酸の塩、特開昭59-157637号に記載のプロピール酸類の塩、2-カルボキシカルボキサミド誘導体、特開昭59-168440号に記載の塩基成分に有機塩基の他にアルカリ金属、アルカリ土類金属を用いた熱分解性酸との塩、特開昭59-180537号に記載のロッセン転位を利用したヒドロキサムカルバメート類、加熱によりニトリルを生成する特開昭59-195237号に記載のアルドキシムカルバメート類等が挙げられる。その他、英国特許第998, 945号、米国特許第3, 220, 846号、英国特許第279, 480号、特開昭50-22625号、特開昭61-32844号、特開昭61-51139号、特開昭61-52638号、特開昭61-51140号、特開昭61-53634号、特開昭61-53640号、特開昭61-55644号、特開昭61-55645号等に記載の熱塩基発生剤が有用である。

【0119】

インクに添加する熱塩基発生剤として、更に具体的に例を挙げると、トリクロロ酢酸グアニジン、トリクロロ酢酸メチルグアニジン、トリクロロ酢酸カリウム、フェニルスルホニル酢酸グアニジン、p-クロロフェニルスルホニル酢酸グアニジン、p-メタンスルホニルフェニルスルホニル酢酸グアニジン、フェニルプロピオール酸カリウム、フェニルプロピオール酸グアニジン、フェニルプロピオール酸セシウム、p-クロロフェニルプロピオール酸グアニジン、p-フェニレン(ビス)フェニルプロピオール酸グアニジン、フェニルスルホニル酢酸テトラメチルアンモニウム、フェニルプロピオール酸テトラメチルアンモニウムがある。上記の熱塩基発生剤は広い範囲で用いることができる。

【0120】

熱塩基発生剤を添加する際のその濃度は、重合性モノマーの総量に対して、10~1000質量ppm、特に20~500質量ppmの範囲に収まっていることが好ましい。なお、塩基性化合物は、単独で使用しても複数を併用してもよい。

【0121】

この他に、必要に応じて界面活性剤、ヘベリング添加剤、マット剤、膜物性を調整するためのポリエステル系樹脂、ポリウレタン系樹脂、ビニル系樹脂、アクリル系樹脂、ゴム系樹脂、ワックス類を添加することができる。極微量の有機溶剤を添加することにより、記録媒体Pとの密着性を高めることも可能である。この場合、耐溶剤性やVOCの問題が起らない範囲での添加が有効であり、その量は0.1～5%、好ましくは0.1～3%である。

【0122】

また本発明の紫外線硬化型インクは、25℃における粘度が7～50 mPa・sであることが、硬化環境（温度・湿度）に関係なく吐出が安定し、再現性、硬化性の観点で好ましい。

【0123】

また、本発明においては、記録媒体Pに透明な材質を適用する場合、記録媒体Pでの色の隠蔽性を上げる為に、白インクを用いることが好ましい。特に、軟包装印刷、ラベル印刷においては、白インクを用いることが好ましいが、前述した吐出安定性、記録媒体Pのカール・しわの発生の観点から、自ずと使用量に関しては制限がある。

【0124】

本発明に係る色材としては、重合性化合物の主成分に溶解または分散できる色材が使用できるが、耐候性の点から顔料が好ましい。本発明で好ましく用いることのできる顔料を、以下に列举する。

【0125】

C. I. Pigment Yellow-1、3、12、13、14、17、42、74、81、83、87、95、109、138、

C. I. Pigment Orange-16、36、38、

C. I. Pigment Red-5、22、38、48:1、48:2、48:4、49:1、53:1、57:1、63:1、101、122、144、146、185、

C. I. Pigment Violet-19、23、

C. I. Pigment Blue-15:1、15:3、15:4、18、27、29、60、

C. I. Pigment Green-7、36、

C. I. Pigment White-6、18、21、

C. I. Pigment Black-7、

【0126】

上述の顔料を分散させるための分散媒体は、本発明では有機溶剤または重合性化合物を適用可能である。ここで、本発明に適用されるインクは、吐出口から吐出され、記録媒体Pに着弾した直後に硬化するため、分散媒体として有機溶剤を多く含有すると、この溶剤が硬化したインク内部に残留し、記録媒体Pの劣化や臭気といった問題を生ずる。そのため、本発明に適用されるインクは、有機溶剤を含有しないか、有機溶剤の含有量を低く抑え、重合性化合物を分散溶媒の主成分とすることが好ましい。また、上記重合性化合物としては、周知のモノマーの中で最も粘性の低いモノマーを選択することが分散適性上さらに好ましい。

【0127】

また、顔料の分散媒体への分散を効果的に行なうため、顔料の分散を行う際に分散剤を添加することも可能である。分散剤としては、高分子分散剤を用いることが好ましく、例えばAVECIA社のSolspenseシリーズの高分子分散剤が適用可能である。また、分散助剤として、各種顔料に応じたシナージストを用いることも可能である。これらの分散剤および分散助剤は、顔料100質量部に対し、1～50質量部添加することが好ましい。分散媒体は溶剤又は重合性化合物で行うが、本発明で用いられる紫外線硬化型インクは、インク着弾直後に反応・硬化させられるため、無溶剤であることが好ましい。溶剤が硬化画像に残ってしまうと、耐溶剤性の劣化、残留する溶剤のVOCの問題が生じる。よって、分散媒体は溶剤ではなく重合性化合物、その中でも、最も粘度の低いモノマーを選択すること

が分散適性上好ましい。

【0128】

顔料の分散は、顔料粒子の平均粒径を $0.08 \sim 0.5 \mu\text{m}$ となるようにして行うことが好ましい。顔料粒子の平均粒径が $0.5 \mu\text{m}$ を超える場合、インクの透過性が低くなり、記録媒体 P に形成される画像の画質を低下させるという問題が生じる。また、顔料粒子の平均粒径が $0.08 \mu\text{m}$ を下回ると、インクの調合に係る経費が増大するという問題が生じる。

【0129】

また、顔料粒子の最大粒径は $0.3 \sim 10 \mu\text{m}$ とすることが好ましく、 $0.3 \sim 3 \mu\text{m}$ とすることがさらに好ましい。顔料粒子の最大粒径が $10 \mu\text{m}$ を超える場合、インクが吐出口で詰まりやすくなるという問題が生じる。一方、顔料粒子の最大粒径が $0.3 \mu\text{m}$ を下回る場合には、インクの調合に係る経費が増大するという問題が生じる。

【0130】

インクを調合する時の顔料、分散剤、分散媒体の選定や、分散条件及びろ過条件の設定は、顔料粒子の平均粒径及び最大粒径が上述の範囲となることを条件として適宜決される。この粒径管理によって、ヘッドノズルの詰まりを抑制し、インクの保存安定性、インク透明性および硬化の感度を維持することができる。

【0131】

また、本発明に係るインクにおいて、色材濃度はインク全体に対して $1 \sim 10$ 質量% であることが好ましい。色材濃度が 1 質量% を下回る場合には、インクが記録媒体 P 上で効果的に発色せず、形成された画像が不明瞭になるという問題が生じる。一方、色材濃度が 10 質量% を超える場合には、記録媒体 P 上でインクが速やかに硬化せず、画像の強度や画質を低下させるという問題が生じる。

【0132】

次に、画像記録時における画像記録装置 1 の動作について説明する。

【0133】

先ず、使用者は、所定の画像形成条件を入力部 11 から入力し、画像形成を開始する。これに基づいて、制御装置 10 は、搬送装置の駆動源 12 を制御して、記録媒体 P を所定の位置まで搬送する。記録媒体 P が所定位置まで搬送されると、制御装置 10 は、使用される記録媒体 P の種類を識別する。その後、制御装置 10 は、記憶部 13 に記憶された複数の画像記録条件の中から、適合する条件を選択して読み出す。例えば、画像記録速度が速い条件のときにはインクの吐出量を少なくし、画像記録速度が遅い条件のときにはインクの吐出量を多くするような条件を読み出す。制御装置 10 は、その読み出した記録条件を基に、キャリッジ駆動源 51、駆動源 12、記録ヘッド 2、インク用ヒータ 22 を制御して、最適な搬送速度で記録媒体 P を搬送させながら、最適な温度に調節されたインクを記録ヘッド 2 から吐出させて、紫外線を照射させることにより、着弾したインクを硬化、定着させて画像を記録する。このような画像記録方法により、高画質な画像を得るものである。

【0134】

以上のように、本実施形態の画像記録装置 1 及び画像記録方法によれば、画像記録速度の異なる複数の記録モードに応じてインクの出射最大量を任意に変更可能であるため、画像記録速度が通常よりも速い記録モードにおいては、インクの総量を制限することで、画像記録速度を落とすことなく、少しの光照射量で十分なインク硬化性を得ることができる。これにより、高画質な画像を得られる画像記録装置とすることができる。また、高画質な画像を得られる画像記録方法とすることができる。

【0135】

また、この実施の形態では、記録モードにおいて、画像記録速度が速い記録モードのときにはインクの出射最大量を少なくし、画像記録速度が遅い記録モードのときにはインクの出射最大量を多くするように変更するため、より確実に請求項 1 に記載の発明の作用、効果を実現することができる。

【0136】

さらに、この実施の形態のように、画像記録装置が、記録ヘッドと紫外線照射装置とが同一のキャリッジに搭載されたシリアルプリント方式のように照射装置が小さくならざるを得ない場合にも、画像記録速度の異なる複数の記録モードに応じてインクの出射最大量を任意に変更可能であるため、画像記録速度が通常よりも速い記録モードにおいては、インクの総量を制限することで、画像記録速度を落とすことなく、少しの光照射量で十分なインク硬化性を得ることができる。

【0137】

またさらに、この実施の形態のように、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの4色のインクを吐出して画像を形成するように4以上の記録ヘッドを備え、記録ヘッドから記録媒体上に隙間が生じないようにインクを吐出して画像を形成する、いわゆるベタ画像を形成する場合に必要な単色又は複数色のインクの総出射量が 5 g/m^2 以上であり、記録モードに応じて、インクの出射量が 5 g/m^2 以上の任意の量に設定されると共に各色のインクの吐出割合が設定されるようになっており、例えば、画像記録速度が速い記録モードのときは、画像記録速度が遅い記録モードのときに比べてインクの出射量を少なくし、インクの吐出割合も変化させることで、少しの光照射量で十分なインク硬化性を得られるようにすることができる。これにより、高速記録においても、インク滲み、基材密着性、シワ等を改善することが可能となる。

従来では高速の記録モードでは画素単位において紫外線露光までの間に付与されるインクの量が多くなることにより、十分な紫外線露光量が得られないだけでなく、内部硬化性が劣化する、外部のみインクの硬化が進行するなどして、インクの内部硬化性の劣化や密着不良、シワの発生などの問題が生じることが多いが、この実施の形態の構成のように、記録速度に応じてインク制限量を適宜調整することにより、高速記録においても、インク滲み、基材密着性、シワを改善することが可能となる。

【0138】

なお、本発明は上記実施の形態に限らず適宜変更可能であるのは勿論である。

例えば、本実施形態では画像記録装置は、図1及び図3の(a)に示すようなシリアルプリント方式の画像記録方式であったが、例えば、図3の(b)に示すような、ラインプリント式の記録ヘッド(ラインヘッド)2Bが記録媒体Pの幅方向に配置され、記録媒体Pを搬送しながら記録ヘッド2Bによるインク吐出及び記録ヘッド2Bよりも搬送方向下流側に配置された照射装置6Bによる紫外線照射を行うラインプリント方式の画像記録装置であっても良い。また、図3の(c)に示すような、記録媒体Pが図示された矢印の搬送方向に搬送される間に記録ヘッド2Cからインクを吐出すると共に、照射装置6Cによる紫外線照射を行い、次いで記録媒体Pが図示された矢印とは逆の搬送方向に搬送される間に記録ヘッド2Cからインクを吐出すると共に、照射装置6Cによる紫外線照射を行い、前記したように記録媒体Pが1往復した後、記録ヘッド2Cが副走査方向に走査されることを繰り返して画像記録を行うフラットベッドプリント方式の画像記録装置であっても良い。

【0139】

前記したように、画像記録装置が、ラインプリント方式である場合にも、画像記録速度の異なる複数の記録モードに応じてインクの出射最大量を任意に変更可能であるため、画像記録速度が通常よりも速い記録モードにおいては、インクの総量を制限することで、画像記録速度を落とすことなく、少しの光照射量で十分なインク硬化性を得ることができる。

【0140】

また、前記したように、画像記録装置が、記録ヘッドと紫外線照射装置とが同一のキャリッジに搭載されたフラットベッドプリント方式のように照射装置が小さくならざるを得ない場合にも、画像記録速度の異なる複数の記録モードに応じてインクの出射最大量を任意に変更可能であるため、画像記録速度が通常よりも速い記録モードにおいては、インクの総量を制限することで、画像記録速度を落とすことなく、少しの光照射量で十分なイン

ク硬化性を得ることができる。

【0141】

以下にこの発明の実施例を挙げて具体的に説明するが、この発明の実施の形態はこれらの例に限定されるものではない。

【実施例1】

【0142】

まず、画像記録装置が、シリアルプリント方式のインクジェット記録装置である場合について説明する。

【0143】

《インクの調製》

図4の表に記載の構成からなる各色インクを調製した。

【0144】

なお、各色インクの調製に際しては、顔料分散剤としてAvecia社性のソルスパーS24000を、顔料の15質量%添加し、サンドミルにて分散した後、開始剤を添加して、0.8 μ mのメンブランフィルタにて、濾過した。

【0145】

なお、図4の表に記載の各略称の詳細は、以下の通りである。

K：濃ブラックインク

C：濃シアンインク

M：濃マゼンタインク

Y：濃イエローインク

色材1：C. I. pigment Black-7

色材2：C. I. pigment Blue-15：3

色材3：C. I. pigment Red-122

色材4：C. I. pigment Yellow-74

エポキシ化合物：セロキサイド2021P ダイセル化学工業社製

オキセタン化合物：OXT-212 東亜合成化学社製

オキセタン化合物：OXT-221 東亜合成化学社製

開始剤：SP152 アデカ社製

【0146】

《画像記録装置》

図1に記載の構成からなるシリアルプリント方式のインクジェットプリンタを用いて、上記調製した4色のインクをキャリッジに装填し、キャリッジの両端に紫外線照射ランプを配置した。

【0147】

インクジェットノズルは、ノズルピッチ360dpi、液滴サイズ4～28plの範囲で可変のピエゾ型ヘッドを用いた。360dpiでは1画素当たり4～28plの液滴サイズ、720dpiでは1画素当たり4～12plの液滴サイズを用いた。なお、本発明でいうdpiとは、2.54cm当たりのドット数を表す。また、このプリンタはいわゆるベタ画像を形成する際の総インク量が、720dpiの場合5.9g/m²以上、360dpiの場合は5.6g/m²以上付与されるよう設定されている。なお、当該インクの比重は1.01～1.02程度であり、1に非常に近いことから、以下で「ml/m²」の単位で表されているものは「g/m²」で表されているものと同量であると解することとする。

【0148】

キャリッジ両端に配置した紫外線ランプは、254nmに主ピークを持つ熱陰極管を用いた。光源の照度は基材（記録媒体）面で3mW/cm²、照射幅は200mmとした。全てのモードは双方向印刷で行った。

【0149】

《画像の形成》

図5の表の記録条件に従い、各画像を形成した。

【0150】

記録条件は、解像度が360dpiと720dpiの2段階、パス数は2, 4, 8の3段階、液滴量が8, 12, 28pl/pixelの3段階、キャリッジスピードが95, 280mm/sの2段階である。

【0151】

インク制限量は、ベタ100%のインク付与量を100%として、インクの液量換算でインク量を標記する。

【0152】

記録条件1では、解像度720dpi、パス数8、液滴量8pl/pixel、インク制限量400%、4色ベタ部の最大インク付着量23.6ml/m²、キャリッジスピード280mm/sで画像を記録した。

記録条件2では、解像度720dpi、パス数8、液滴量12pl/pixel、インク制限量400%、4色ベタ部の最大インク付着量35.4ml/m²、キャリッジスピード280mm/sで画像を記録した。

記録条件3では、解像度720dpi、パス数8、液滴量12pl/pixel、インク制限量250%、4色ベタ部の最大インク付着量22.1ml/m²、キャリッジスピード280mm/sで画像を記録した。

記録条件4では、解像度720dpi、パス数4、液滴量8pl/pixel、インク制限量400%、4色ベタ部の最大インク付着量23.6ml/m²、キャリッジスピード280mm/sで画像を記録した。

記録条件5では、解像度720dpi、パス数4、液滴量8pl/pixel、インク制限量250%、4色ベタ部の最大インク付着量14.8ml/m²、キャリッジスピード280mm/sで画像を記録した。

記録条件6では、解像度360dpi、パス数4、液滴量28pl/pixel、インク制限量400%、4色ベタ部の最大インク付着量22.4ml/m²、キャリッジスピード95mm/sで画像を記録した。

記録条件7では、解像度360dpi、パス数2、液滴量28pl/pixel、インク制限量400%、4色ベタ部の最大インク付着量22.4ml/m²、キャリッジスピード95mm/sで画像を記録した。

記録条件8では、解像度360dpi、パス数2、液滴量28pl/pixel、インク制限量300%、4色ベタ部の最大インク付着量16.8ml/m²、キャリッジスピード95mm/sで画像を記録した。

【0153】

以上、記録条件1～8の画像記録評価を以下の項目毎に行った。

〈インク滲み〉

- ：色間の滲みがなく、グラデーションも滑らか。
- △：若干滲み、グラデーションの一部がざらつく。
- ×：色間の滲みがあり、グラデーションにざらつきが目立つ。

【0154】

〈基材密着性〉

- ：最もインク量の大きい4色ベタ部の基材密着性が良好。
- △：4色ベタ部の基材密着性が僅かに劣る。
- ×：4色ベタ部の内部硬化性が低下し基材密着性が劣る。

【0155】

〈シワ〉

- ：最もインク量の大きい4色ベタ部までシワが発生しない。
- ×：最もインク量の大きい4色ベタ部でシワが発生する。

【0156】

図5の表に評価結果の一覧を示す。

【0157】

図5の表に示すように、この実施例の画像記録装置において、解像度720dpi、パス数8、液滴量8pl/pixelの記録モードの場合（記録条件1）、インク制限の必要はない。

パス数4の記録モードにするとインク制限が有効であり、250%（記録条件5）で良好となる。

パス数8の記録モードで液滴量12pl/pixelの場合（記録条件3）は、やはりインク制限が有効である。

解像度360dpi、パス数4、液滴量28pl/pixelの記録モードの場合（記録条件6）はインク制限の必要がないが、パス数2となるとインク制限が有効となる（記録条件8）。

このように、記録モードに応じてインクの吐出量を制限することで、画像の状態を改善することができる

【実施例2】

【0158】

次に、画像記録装置が、ラインプリント方式のインクジェット記録装置である場合について説明する。なお、インクの調製については、前記実施例1と同様であるので、説明を省略する。

【0159】

《画像記録装置》

図3の（b）に記載の構成からなるラインプリント方式のインクジェットプリンタを用いて、実施例1と同様に調製した4色のインクを装填し、ラインヘッドの記録媒体搬送方向の下流側に紫外線照射ランプを配置した。なお、図3の（b）では、ラインヘッドが1つしか図示されていないが、4色それぞれのインクを吐出するために各色に対して1つずつ、計4つのラインヘッドが記録媒体搬送方向に並んでいるものとする。

【0160】

インクジェットノズルは、ノズルピッチ360dpi、液滴サイズ4～28plの範囲で可変のピエゾ型ヘッドを用いた。360dpiで1画素当たり4～28plの液滴サイズを用いた。また、このプリンタはいわゆるベタ画像を形成する際の総インク量が、360dpiの場合は5.6g/m²以上付与されるよう設定されている。

【0161】

ラインヘッドの記録媒体搬送方向の下流側に配置した紫外線ランプは、光源の照度が基材（記録媒体）面で30mW/cm²、照射幅が記録媒体搬送方向に300mmである高圧水銀灯を用いた。

【0162】

《画像の形成》

図6の表の記録条件に従い、各画像を形成した。

【0163】

記録条件は、解像度が360dpi、パス数は1、液滴量が28pl/pixel、ラインスピードが200、300mm/sの2段階である。

【0164】

インク制限量は、ベタ100%のインク付与量を100%として、インクの液量換算でインク量を標記する。

【0165】

記録条件1Bでは、解像度360dpi、パス数1、液滴量28pl/pixel、インク制限量400%、4色ベタ部の最大インク付着量22.4ml/m²、ラインスピード200mm/sで画像を記録した。

記録条件2Bでは、解像度360dpi、パス数1、液滴量28pl/pixel、インク制限量400%、4色ベタ部の最大インク付着量22.4ml/m²、ラインスピード300mm/sで画像を記録した。

記録条件 3 B では、解像度 360 dpi、パス数 1、液滴量 28 pl / pixel、インク制限量 250%、4 色ベタ部の最大インク付着量 14.0 ml / m²、ラインスピード 300 mm / s で画像を記録した。

【0166】

以上、記録条件 1 B ~ 3 B の画像記録評価を前記実施例 1 と同様に行った。

図 6 の表に評価結果の一覧を示す。

【0167】

図 6 の表に示すように、この実施例の画像記録装置において、解像度 360 dpi、パス数 1、液滴量 28 pl / pixel、ラインスピード 200 mm / s の記録モードの場合（記録条件 1 B）、インク制限の必要はない。

ラインスピードが 300 mm / s の記録モードにすると、ラインスピードが速くなることにより光照射量が少なくなるため、インク制限をしない場合（記録条件 2 B）にはインク硬化不良が起こり画質が悪化してしまう。しかし、250% にインク制限を行った場合（記録条件 3 B）にはインク硬化不良は起こらず画質が良好となり、当該インク制限が有効であると言える。

このように、記録モードに応じてインクの吐出量を制限することで、画像の状態を改善することができる

【実施例 3】

【0168】

次に、画像記録装置が、フラットベッドプリント方式のインクジェット記録装置である場合について説明する。なお、インクの調製については、前記実施例 1 と同様であるので、説明を省略する。

【0169】

《画像記録装置》

図 3 の（c）に記載の構成からなるフラットベッドプリント方式のインクジェットプリンタを用いて、実施例 1 と同様に調製した 4 色のインクをキャリッジに装填し、キャリッジの両端に紫外線照射ランプを配置した。

【0170】

インクジェットノズルは、ノズルピッチ 360 dpi、液滴サイズ 4 ~ 28 pl の範囲で可変のピエゾ型ヘッドを用いた。720 dpi で 1 画素当たり 4 ~ 28 pl の液滴サイズを用いた。また、このプリンタはいわゆるベタ画像を形成する際の総インク量が、720 dpi の場合 5.9 g / m² 以上付与されるよう設定されている。

【0171】

キャリッジ両端に配置した紫外線ランプは、前記実施例 1 と同様に、254 nm に主ピークを持つ熱陰極管を用いた。光源の照度は基材（記録媒体）面で 3 mW / cm²、照射幅は記録媒体搬送方向に 200 mm とした。全てのモードは双方向印刷で行った。

【0172】

《画像の形成》

図 7 の表の記録条件に従い、各画像を形成した。

【0173】

記録条件は、解像度が 720 dpi、パス数は 4, 8 の 2 段階、液滴量が 28 pl / pixel、基材スピードが 200 mm / s である。

【0174】

インク制限量は、ベタ 100% のインク付与量を 100% として、インクの液量換算でインク量を標記する。

【0175】

記録条件 1 C では、解像度 720 dpi、パス数 8、液滴量 28 pl / pixel、インク制限量 400%、4 色ベタ部の最大インク付着量 35.4 ml / m²、基材スピード 200 mm / s で画像を記録した。

記録条件 2 C では、解像度 720 dpi、パス数 4、液滴量 28 pl / pixel、イ

ンク制限量 400%、4色ベタ部の最大インク付着量 35.4 ml/m^2 、基材スピード 200 mm/s で画像を記録した。

記録条件 3C では、解像度 720 dpi 、パス数 4、液滴量 28 pl/pixel 、インク制限量 250%、4色ベタ部の最大インク付着量 22.1 ml/m^2 、基材スピード 200 mm/s で画像を記録した。

【0176】

以上、記録条件 1C～3C の画像記録評価を前記実施例 1 と同様に行った。

図 7 の表に評価結果の一覧を示す。

【0177】

図 7 の表に示すように、この実施例の画像記録装置において、解像度 720 dpi 、パス数 8、液滴量 28 pl/pixel 、基材スピード 200 mm/s の記録モードの場合（記録条件 1C）、インク制限の必要はない。

パス数が 4 の記録モードにすると、基材上を照射装置が通る回数が減って光の照射時間が減ることにより光照射量が少なくなるため、インク制限をしない場合（記録条件 2C）にはインク硬化不良が起り画質が悪化してしまう。しかし、250%にインク制限を行った場合（記録条件 3C）にはインク硬化不良が起らず画質が良好となり、当該インク制限が有効であると言える。

このように、記録モードに応じてインクの吐出量を制限することで、画像の状態を改善することができる。

【図面の簡単な説明】

【0178】

【図 1】本実施形態におけるシリアルプリント方式の画像記録装置の概略構成を表す概略図である。

【図 2】図 1 の画像記録装置の主制御装置分を表すブロック図である。

【図 3】本発明で用いることのできるインクジェット記録方式の一例を示す図である。

【図 4】本実施形態における画像記録装置の実施例で使用したインクの組成を表わす表である。

【図 5】本実施形態におけるシリアルプリント方式の画像記録装置の実施例 1 についての記録条件及び結果を表わす表である。

【図 6】ラインプリント方式の画像記録装置の実施例 2 についての記録条件及び結果を表わす表である。

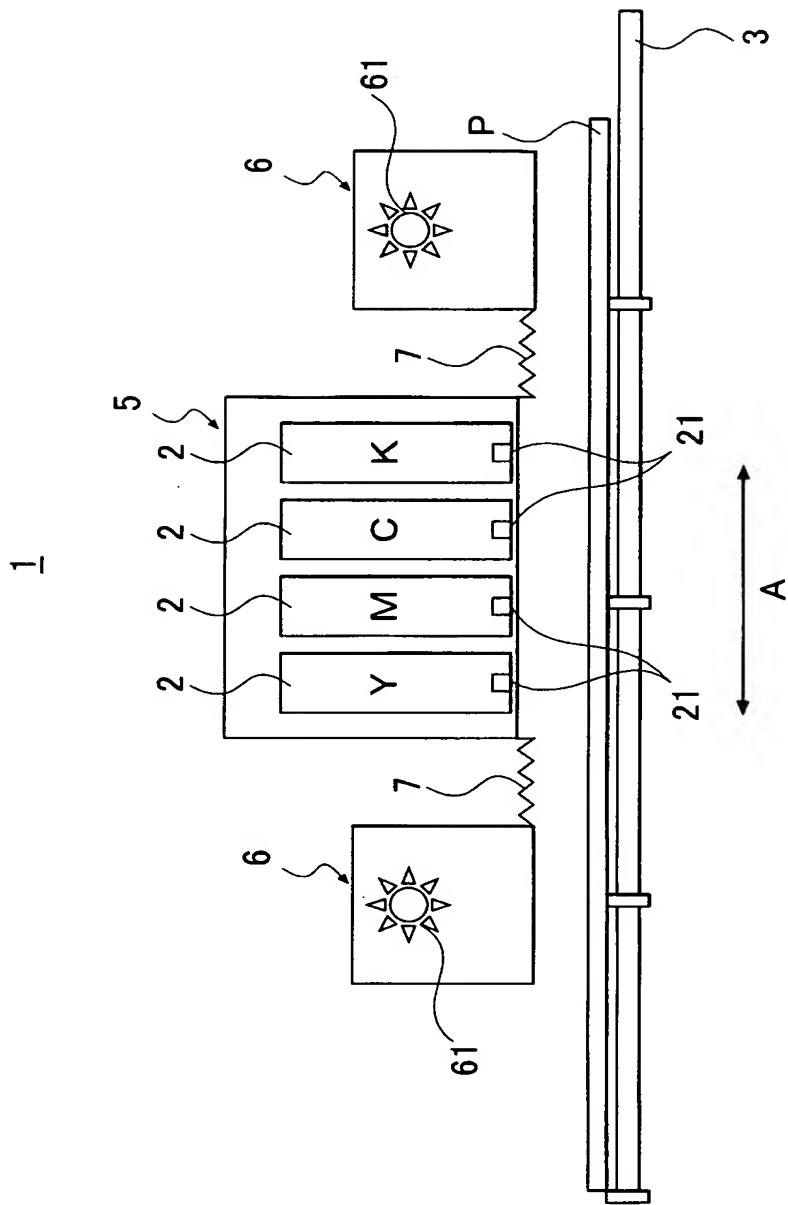
【図 7】フラットベッドプリント方式の画像記録装置の実施例 3 についての記録条件及び結果を表わす表である。

【符号の説明】

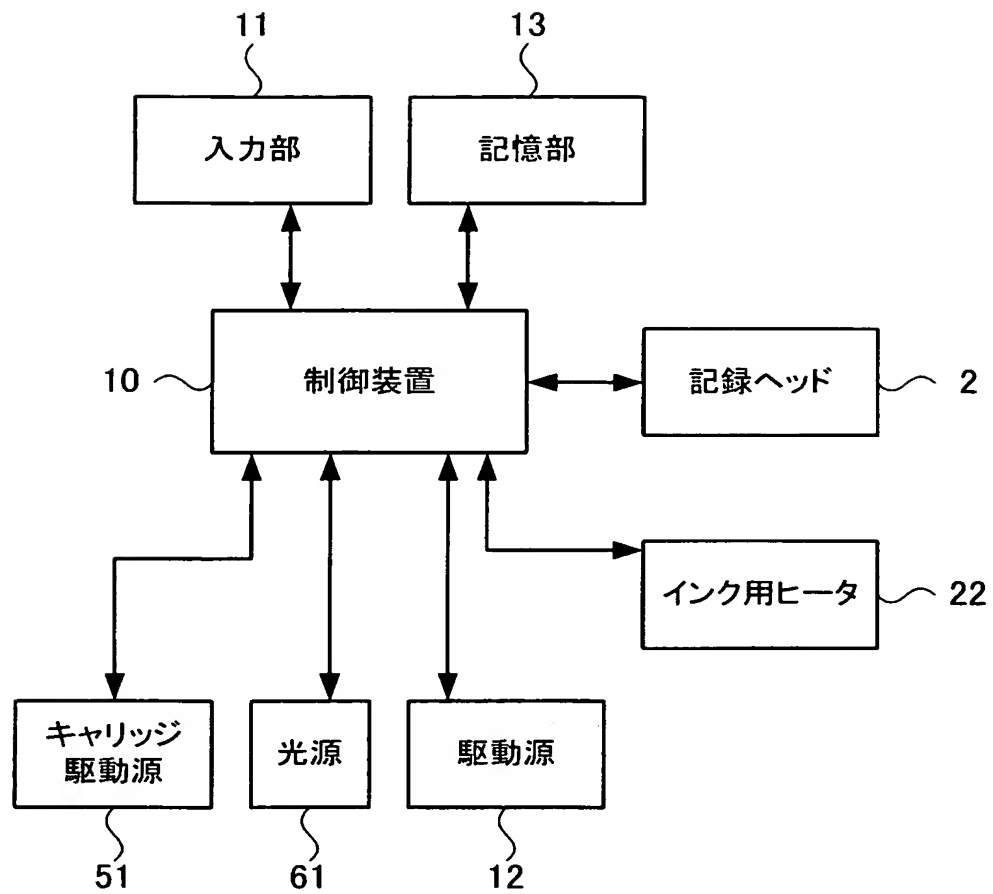
【0179】

- 1 画像記録装置
- 2 記録ヘッド
- 5 キャリッジ
- 6 照射装置
- P 記録媒体

【書類名】 図面
【図 1】

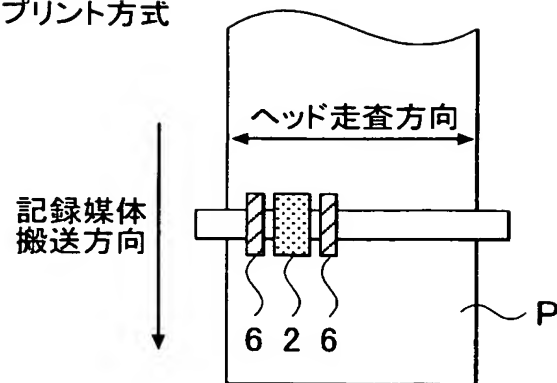


【図 2】

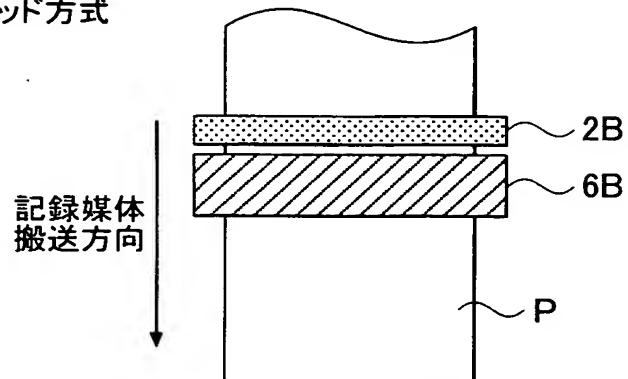


【図 3】

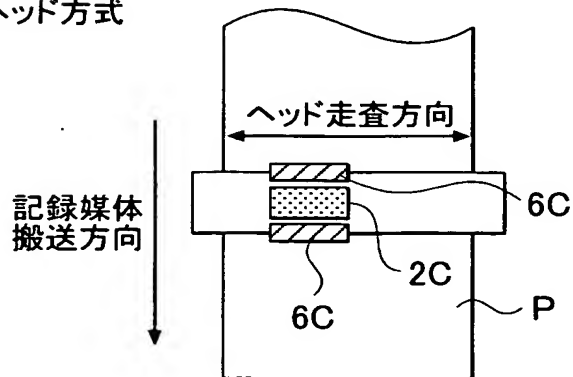
a) シリアルプリント方式



b) ラインヘッド方式



c) フラットヘッド方式



【図 4】

インク 種類	インク組成(質量%)						
	色材		光重合性化合物				開始剤
			エポキシ化合物	オキセタン化合物			
				セロキサイド 2021P	OXT-221	OXT-212	
K	色材 1	5.0	15.0	40.0	35.0	5.0	SP152
C	色材 2	2.5	17.5	45.0	30.0	5.0	
M	色材 3	3.0	17.0	45.0	30.0	5.0	
Y	色材 4	2.5	17.5	45.0	30.0	5.0	

【図 5】

記録条件	解像度 (dpi)	パス数	液適量 (pl/pixel)	インク 制限	最大インク付着量 (4色ベタ部 ml/m ²)	キャリッジ スピード (mm/s)	インク 滲み	基材 密着性	シワ
1	720	8	8	400%	23.6	280	○	○	○
2	720	8	12	400%	35.4	280	△	×	×
3	720	8	12	250%	22.1	280	○	○	○
4	720	4	8	400%	23.6	280	△	×	×
5	720	4	8	250%	14.8	280	○	△	○
6	360	4	28	400%	22.4	95	○	○	○
7	360	2	28	400%	22.4	95	×	×	×
8	360	2	28	300%	16.8	95	△	○	○

【図 6】

記録条件	解像度 (dpi)	パス数	液適量 (pl/pixel)	インク 制限	最大インク付着量 (4色ベタ部 ml/m ²)	ライン スピード (mm/s)	インク 滲み	基材 密着性	シワ
1B	360	1	28	400%	22.4	200	△	○	○
2B	360	1	28	400%	22.4	300	×	×	×
3B	360	1	28	250%	14	300	○	○	○

【図 7】

記録条件	解像度 (dpi)	パス数	液適量 (pl/pixel)	インク 制限	最大インク付着量 (4色ベタ部 ml/m ²)	基材 スピード (mm/s)	インク 滲み	基材 密着性	シワ
1C	720	8	28	400%	35.4	200	△	○	○
2C	720	4	28	400%	35.4	200	×	×	×
3C	720	4	28	250%	22.1	200	○	○	○

【書類名】要約書

【要約】

【課題】 どの記録速度に対しても、複雑な露光条件の変更無しに、良好なインク硬化性を得ることができる画像記録装置とする。

【解決手段】 インクジェット方式の記録ヘッド 2 により、紫外線硬化型インクを記録媒体 P 上に吐出して画像を形成し、次いで照射装置 6 から紫外線を照射することにより、記録媒体上に着弾したインクを硬化、定着させる画像記録装置 1 である。画像記録速度の異なる複数の記録モードを有し、記録モードに応じてインクの出射最大量を任意に変更可能である。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 4 - 0 2 9 4 3 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 1 2 7 0]

1. 変更年月日 2 0 0 3 年 8 月 2 1 日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 1 号

氏 名 コニカミノルタホールディングス株式会社